

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-132256

(43)Date of publication of application : 28.05.1993

(51)Int.Cl.

B66B 5/00

B66B 3/00

B66B 5/02

(21)Application number : 03-317412

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 05.11.1991

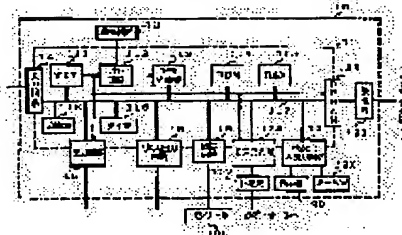
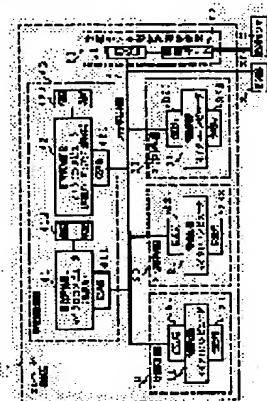
(72)Inventor : YONEDA KENJI
YAMAJI HIROAKI

(54) ELEVATOR CONTROLLER AND REMOTE SUPERVISORY SYSTEM THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the study of a cause at the time of something wrong with a microcomputer to be easily diagnosed from a distance by suspending the performance of an elevator control program if trouble occurs while the control program is performed, and executing only the program in charge of maintenance and diagnostic functions in succession.

CONSTITUTION: A watchdog timer 111 is a circuit that monitors whether a specified checked signal out of a microprocessor 113 is performed at each period in the specified range or not, and when trouble is judged, it gives a reset command to each reset terminal of a reset circuit 112, diaphragms 123, 124 and an output circuit 15. Therefore this output circuit 15 is reset, and a safety check relay is turned off, forcing an elevator into an emergency stop. In addition, two transmission stations 121, 122 are reset via these diaphragms 123, 124, and any transmission function is suspended while received data are cleared. With this transmission stoppage, a microcomputer 42 judges something trouble in a microcomputer 41 of a group controller 1, thereby selecting itself to a backup driving system, and any system down is thus prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-132256

(43) 公開日 平成5年(1993)5月28日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 6 B	5/00	G 7814-3 F		
	3/00	R 7814-3 F		
	5/02	S 7814-3 F		

審査請求 未請求 請求項の数 9

(全14頁)

(21) 出願番号 特願平3-317412

(22) 出願日 平成3年(1991)11月5日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 米田 健治

茨城県勝田市市毛1070番地 株式会社日立製作所水戸工場内

(72) 発明者 山児 宏昭

茨城県勝田市市毛1070番地 株式会社日立製作所水戸工場内

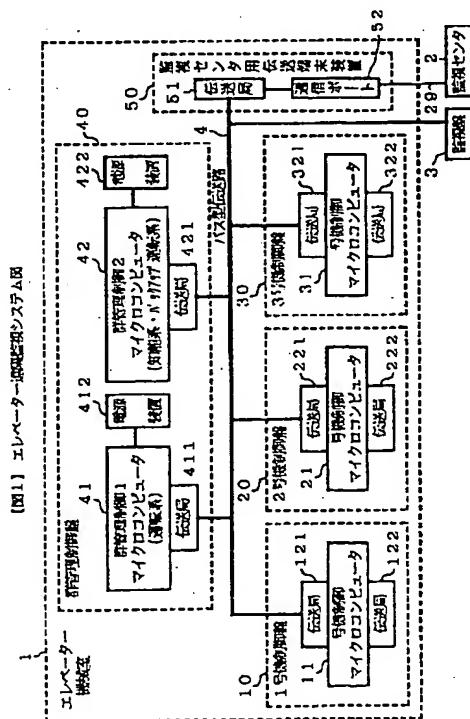
(74) 代理人 弁理士 笹岡 茂 (外1名)

(54) 【発明の名称】 エレベーター制御装置とその遠隔監視システム

(57) 【要約】

【目的】 マイコンの異常時における原因究明を容易にかつその原因を遠方から診断するエレベーター制御装置とその遠隔監視システムを提供する。

【構成】 マイコンを備えるエレベーター制御装置において、エレベーター制御を実行するプログラムと、前記マイクロコンピュータの状態を診断する診断プログラムと、少なくとも前記エレベーター制御プログラムの実行状態の異常を検出し、異常指令を出力する異常検出手段を有し、前記異常検出手段から異常指令が出力すると、前記エレベーター制御プログラムの実行を阻止し、前記診断プログラムのみを動作させ、前記マイクロコンピュータの状態を診断する。また、保守センターへの異常発報要求手段を有し、故障発報時に、異常要因の異常診断データを送信し、さらに、保守センターからの故障診断要求通信に応えるデータを作成する返信データ作成手段を備え、異常要因の異常診断データを返信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マイクロコンピュータを備え、複数階床を走行するエレベーター制御装置において、エレベーター制御を実行するプログラムと、前記マイクロコンピュータの状態を診断する診断プログラムと、少なくとも前記エレベーター制御プログラムの実行状態の異常を検出し、異常指令を出力する異常検出手段と、この異常を遠方へ伝える異常発報要求手段を有し、前記異常検出手段から異常指令が出力すると、前記エレベーター制御プログラムの実行を阻止し、前記診断プログラムのみを動作させ、前記異常発報要求手段により前記マイクロコンピュータの異常診断データを送信することを特徴とするエレベーター制御装置。

【請求項2】 請求項1において、異常検出手段は、プログラムの実行状態の異常の発生回数を計数し、所定回数または所定頻度以上に達すると、異常指令を出力することを特徴とするエレベーター制御装置。

【請求項3】 請求項2において、異常発生回数のカウンタ値は、エレベーター制御プログラムによる一連の制御処理の最大周期より長周期で経過するとき、この経過毎に1減ずることを特徴とするエレベーター制御装置。

【請求項4】 請求項1、請求項2または請求項3において、異常検出手段は、マイクロコンピュータの処理をするマイクロプロセッサの異常例外処理（オペコードエラー、ゼロデバインド、アドレスエラー）の発生またはウォッチドッグタイマー動作によるリスタートの発生により動作するプログラム内に、少なくとも異常を診断するデータを記憶または送信要求する処理を組み込むことを特徴とするエレベーター制御装置。

【請求項5】 請求項1において、エレベーター制御装置は、複数のマイクロコンピュータを具備し、前記マイクロコンピュータにはエレベーター制御用伝送手段と診断用伝送手段を備え、異常指令出力時にエレベーター制御用伝送を停止し、これを他のマイクロコンピュータにより検出し、故障したマイクロコンピュータが担っていたブロック機能を正常動作している他のマイクロコンピュータが代行または兼務することを特徴とするエレベーター制御装置。

【請求項6】 マイクロコンピュータを備え、複数階床を走行するエレベーター制御装置において、エレベーター制御を実行するエレベーター制御プログラムと、少なくとも前記エレベーター制御プログラムの実行状態の異常を検出し、少なくとも異常レベルを含む異常指令を出力する異常検出手段と、前記異常検出手段に異常レベルを判断するための信号を記憶する手段と、前記エレベーター制御プログラムをその制御機能により複数のレベルに分類する手段を有し、前記エレベーター制御プログラムの実行に異常が発生し、出力された前記異常指令の異常レベルが上記異常レベルに対応する制御プログラムの実行を阻止し、マイクロコンピュータの異常の発生した

レベルに対応した範囲のエレベーターの制御機能のみを停止し、他の範囲の制御機能の実行を継続することを特徴とするエレベーター制御装置。

【請求項7】 マイクロコンピュータを備え、複数階床を走行するエレベーター制御装置において、エレベーター制御を実行するプログラムと、前記マイクロコンピュータの状態を診断する診断プログラムと、少なくとも前記エレベーター制御プログラムの実行状態の異常を検出し、異常指令を出力する異常検出手段と、保守センターへの異常発報要求手段を有し、前記異常信号出力時に前記保守センターへ故障発報し、異常の発生を伝えることを特徴とするエレベーター制御装置の遠隔監視システム。

【請求項8】 請求項7において、故障発報時に、マイクロコンピュータの異常の有無と異常要因の異常診断データを送信することを特徴とするエレベーター制御装置の遠隔監視システム。

【請求項9】 請求項7において、診断プログラムには、保守センターからの故障診断要求通信に応えるデータを作成する返信データ作成手段を備え、マイクロコンピュータの異常の有無と異常要因の異常診断データを返信することを特徴とするエレベーター制御装置の遠隔監視システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、エレベーター制御装置に係り、特に、マイクロコンピュータによるエレベーター制御において、マイクロコンピュータの異常診断を行うエレベーター制御装置とその遠隔監視システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、特開昭54-151202号に示されている様に、ハードウェア、または、特開昭56-75355号に示されている様に、ソフトウェアに異常が発生すると、一般にエレベーター制御装置の機能を停止させていた。また、特開昭61-18686号と特開昭61-148565号に示されている様に、一過性の異常の場合にはシステムを停止させることなく、所定回数は再起動させることにより、システムの信頼性の向上を図る方法が採られていた。また、特開昭62-88791号に示されている様に、異常時にこれを検知して、再起動指令をかけ、エレベーターの運転を続行することが記載されている。近年は、特開平2-13808号及び特開昭60-23274号に示されている様に、エレベーター保守会社による集中保守の為の監視センターとエレベーター制御装置の故障を診断する監視端末装置を電話回線を介して接続し、故障発生の発報及び地震発生に伴う点検要求の発報を行う遠隔監視システムが普及し始めている。このシステムでは、特開平2-138081号に示されている様に、エレベーター制御の運転履歴

や運転状態より故障診断を行い、異常検出時に発報する構成が提案されている。一方、特開昭57-164344号、特開昭61-68645号に示されている様に、コンピュータの障害時に、再試行制御をかけ、機能の再復帰を図ることが開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術では、エレベーター制御装置を構成するマイクロコンピュータ（以下、マイコンと略称する）に異常が発生した際に、その具体的現象及び原因を遠方から診断する方法に関しては触れられておらず、単にエレベーターとの通信が出来ないことを判定し、保守の監視センターへエレベーター制御装置の故障発生を発報する構成としていた。このため、故障診断を行う監視端末装置を必要とするだけでなく、マイコンに関する異常発生の際に、監視センター側では故障の要因が判らないという、問題点があった。即ち、マイコンのハード不良の要因、例えば、プログラムを格納したリードオンリーメモリ（以下、ROMと略称する）の書き変わり不良か、ランダムアクセスメモリ（以下、RAMと略称する）のデータ保持不良かあるいはICメモリカードなどの拡張RAM回路や各種の入出力回路とのリードライト（以下、R/Wと略称する）アクセス不良などを原因とするものか、などについて、その状態を遠方から知ることができなかった。また、マイコンのソフト不良の発生状況と要因、例えば、特定状態（最上階のかご内人数過剰など通常なかなかな発生しない状態）の時のみ処理異常、即ち、マイクロプロセッサの異常例外処理（オペコードエラー、ゼロデバインド、アドレスエラー）の発生またはウォッチドッグタイマー（以下、WDTと略称する）動作によるリスタートなどの異常が発生し、プログラム実行不能となるソフトバグによりマイコンがダウンしたのか、プログラム実行時間の過大によるソフトウォッチドッグタイマー（以下、SWDTと略称する）動作か、重要データが異常な値となり、エレベーター制御のプログラム処理を継続不能と判断したのかなど、いかなる原因により再起動不能となっているかについて、不良発生したエレベーターの機械室まで出向いて行かなければ分からない、という欠点があった。また、エレベーター制御マイコンの電源を一回OFF後に、マイコンに原因調査用のアナライザなどを接続し、電源を再投入し、異常現象の再現を待つ必要があった。例えば、群管理制御マイコンにおいては、ホール呼びが多数登録され、長待ちホール呼び発生時に再割当てを行う方法は、一般的に知られているが、このプログラムに通常は生じない特殊な不良があり、数日に一度の割合でマイコンがダウンする場合には、原因をつかみ、対策が完了するまでに長期間を要する、という問題点があった。

【0004】本発明の目的は、マイコンの異常時における原因究明を容易にかつその原因を遠方から診断するエ

レベーター制御装置とその遠隔監視システムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的は、マイクロコンピュータを備え、複数階床を走行するエレベーター制御装置において、エレベーター制御を実行するプログラムと、前記マイクロコンピュータの状態を診断する診断プログラムと、少なくとも前記エレベーター制御プログラムの実行状態の異常を検出し、異常指令を出力する異常検出手段を有し、前記異常検出手段から異常指令が出力すると、前記エレベーター制御プログラムの実行を阻止し、前記診断プログラムのみを動作させ、前記マイクロコンピュータの状態を診断することにより、また、保守センターへの異常発報要求手段を有し、故障発報時に、マイクロコンピュータの異常の有無と異常要因の異常診断データを送信すること、保守センターからの故障診断要求通信に応えるデータを作成する返信データ作成手段を備え、マイクロコンピュータの異常の有無と異常要因の異常診断データを返信することにより、達成される。

【0006】

【作用】上記の構成を採ることにより、マイコンによるエレベーター制御プログラム実行中に異常が発生すると、エレベーター制御プログラムの実行を停止し、保守・診断機能を司るマイクロコンピュータの状態を診断する診断プログラムのみを実行し、異常要因の確認をエレベーター機械室や遠方の監視センターから行い、また、遠方の監視センターへ故障とその要因を自動発報を行うことができる。

【0007】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1ないし図4と表1ないし表11を用いて説明する。図1は、本発明の一実施例を示すシステム構成図である。本システムは、エレベーター機械室1内に設置の群管理制御盤40とエレベーター1号機制御盤10、エレベーター2号機制御盤20及びエレベーター3号機制御盤30と監視センター用伝送端末装置50、ビル内の管理人室に設置のエレベーターの監視盤3、それにこれら装置間を接続するバス型伝送路4、エレベーター保守会社に設置の監視センター2より構成する。群管理制御盤40には、群管理制御1マイコン41とその電源装置412と伝送局411、群管理制御2マイコン42とその電源装置422と伝送局421を内蔵する。公衆電話回線29を介して監視センターとの通信を行う監視センター用伝送端末装置50は、伝送局51と通信ポート52とから構成する。1号機制御盤10は、図2にその詳細を示す。内容は後述する。尚、図示しないが、号機制御盤内には、情報案内制御装置、乗りかご駆動の制御装置、安全確認リレーとその入出力装置などが組込まれている。ここで、バス型伝送路4は、マイコン41と伝送局411が正常なら

10

20

30

40

50

群管理制御 1 マイコン 4 1 が伝送の管理を行い、もし、異常が発生すると、これを群管理制御 2 マイコン 4 2 が検出し、伝送の管理を行う。ここでは、説明の都合上、エレベーター 3 台の群管理システムを表記したが、これに関係なく、本発明は、1 台以上のエレベーター号機制御盤について実施できる。

【0008】エレベーター 1 号機制御盤 1 0 の一部とマイコン 1 1 の一具体的実施例を、図 2 のマイコン構成を用いて、説明する。図 2 において、図 1 と同一の記号を付したものは同一の装置であり、マイコン 1 1 の関連回路は、電源装置 1 3、制御盤内の制御機器などの入力回路 1 4 と出力回路 1 5、荷重、温度、位置偏差の検出ならびに速度指令出力用の A/D 入出回路 1 6、群管理制御盤と伝送する伝送局 1 2 1 と DPRAM (デュアルポートラム) 1 2 3、かごとホールの I/O 端末装置と伝送する伝送局 1 2 2 と DPRAM 1 2 4、保守点検用の表示器 1 9 D とキースイッチ 1 9 K とから成るアナシエター用の入出力回路 1 9、コンソール 6 0 との通信回路 1 8 とから構成する。マイコン 1 1 は、マイクロプロセッサ 1 1 3 が制御するデータバス、アドレスバス、コントロールバスからなるマイコンバス 1 1 7 により前記各回路と接続し、マイコン内部には WDT (ウオッチ・ドッグ・タイマー) 1 1 1、リセット回路 1 1 2、タイマー 1 1 6、ROM 1 1 4、RAM 1 1 5、点検プログラムのみ起動させる点検 SW 1 1 8 とから構成する。WDT 1 1 1 は、マイクロプロセッサ 1 1 3 からの特定の被チェック信号が所定範囲の周期ごとに実行されるかを監視する回路であり、異常と判定すると、リセット回路 1 1 2、DPRAM 1 2 3 と 1 2 4、出力回路 1 5 の各リセット端子にリセット指令を与える。従って、マイクロプロセッサ 1 1 3 に異常が発生すると、前記被チェック信号が停止または異常な間隔で出力する様になり、WDT 1 1 1 が動作し、出力回路 1 5 がリセットし、前述の安全確認リレーを OFF しエレベーターを非常停止させる。また、DPRAM 1 2 3 と 1 2 4 を介して伝送局 1 2 1 と 1 2 2 をリセットし、伝送機能を完全に停止さ

せると共に、受信データをクリアーする。これにより伝送局 1 2 2 からの伝送によるかごとホールへの送信を停止し、案内やドアの開閉制御などを確実に停止する。また、伝送局 1 2 1 からの伝送によるバス型伝送路 4 への異常なデータ出力を完全に防止する。この様に、マイクロプロセッサ 1 1 3 に異常が発生すると、伝送局 1 2 1 からバス型伝送路 4 への伝送が停止する。この伝送停止により、マイコン 4 2 は群管理制御 1 のマイコン 4 1 の故障を判定し、バックアップ運転系に自ら切り換え、システムダウンを防止する。以上、1 号機制御のマイコン 1 1 を例にマイコンの構成例と基本動作について説明したが、他のマイコンも同様に構成する。なお、必要に応じて、マイコンバス 1 1 7 へバッテリーにより停電時にも記憶を保持する IC カードや時計用 LSI を接続することができる。また、伝送局の入出力部に光素子やパルストランスを使うことにより、電氣的に他のマイコンと完全に絶縁分離し、1 つのマイコンを 1 枚のフリーサイズボードに実装できる。これにより、コモンモードノイズによる耐ノイズ性の向上と、相互マイコン動作確認のための信号回路を不要とでき、信頼性向上を図ることができる。また、個別に電源装置を設けられる盤内の実装位置が自在に決定できる。または、いずれかの号機制御盤内に組み入れることが可能となる。この様にして、群管理制御システムの信頼性とエレベーターの安全性を高めることができる。

【0009】図 3 による本発明の動作説明に先立って、号機制御マイコン 1 1 を例にソフトウェアの構成を説明する。表 1 に、制御システムエラーコード一覧を示す。No. 1 ないし No. 6 は、マイクロプロセッサ 1 1 3 が持つエラー検出機能であり、その他は、表 2、表 10、表 11 に示すエレベーター制御プログラムと異常診断プログラムならびに図 3 のシステムプログラムにより個別に作成した判定処理により作成するエラーコードである。

【0010】

【表 1】

制御システムエラーコード一覧 (表1)

No	内 容
1	バスエラー、アドレスエラー
2	オペコードエラー、アドレスエラー
3	WDTによるリトライエラー
4	不明リトライ (電圧低下によるリトライを含む) 注: RAMは0.5Vでも記録を保持する。7Vは4.5V以上で動作
5	不明トラップ発行エラー
6	ゼロデバインドエラー
7	不明IRQエラー
8	下位タスクエラー (SWDT) →TRAP # 1 発行
9	合理性, 重要ソフト異常 →TRAP # 2
10	サムエラーROMエラー(サム・チェック・エラー)→TRAP # 3
11	重要データ消失 →TRAP # 4
12	RAMエラー →TRAP # 5
13	A/D入出力回路エラー (表2のno.04で判定し発行) →TRAP # 6
14	バックアップ 運転系への切り替え (表11のno.13で発行) →TRAP # 7

【0011】表2は、号機制御のプログラム管理スペックの一実施例を示す。ここでは、4つの実行優先レベル(0*, 1*, 2*, 3*)ごとに、個別に、任意に設定できる4つの起動周期(10ms、50ms、0.5s、5s)スペックを設定し、それぞれについて最大8*

*つのプログラムのアドレスをスペックとして登録する。なお、タスクNo. 17にはWDTが動作しないように信号を所定周期幅毎に出力する。

【0012】

【表2】

号機制御プログラム管理スペック (表2)

タスク レベル (タスクNo.の 上位)	タスクNo.の 下位 起動 周期	プログラム名 (アドレス登録)							
		*7	*6	*5	*4	*3	*2	*1	*0
0*	10ms	起動補償 制御	減速遅延 運転制御	速度制御	速度検出 とA/D 検出入力	位 置 補 正	ア プ リ ケー シ ョ ン . ハ ード イ ン ジ ャ ル	コンソール 割 込	ア プ リ ケー シ ョ ン RAMクリア
1*	50ms	WDT と SWDT	ファンクター	安全チェック	高速運転 制 御	呼び登録	最寄階 帰着 走行制御	制御用 データ伝送 かご	データ入出 力(伝送 用I/O)
2*	0.5s	異 常 伝 送 要 求	インフォメーション 用伝送	トラブル コード 作成	いたずら 呼 び キャンセル	群管理 異常検出	減速遅延 時限データ 学 習	シー空転 他テスト 制 御	運転方式 選択と 指 令
3*	5s	異 常 伝 送 要 求		RONチェック	RAMチェック	スペック チェック	スペック 作成	一 般 情報案内 制 御	起動補償 値の学習 制御

【0013】表3から表5は、この表2に対応して設定するタスク・マスク・スペックであり、“1”がセットされているビットに対応する表2のプログラムは、起動しなくするためのスペックである。マスク・レベル3の時は表3のスペックを使用する。マスク・レベル4の時

は表4のスペックを使用し、高速走行時に必要であり、タスクNo. 12による最寄り階帰着制御では、不必要なプログラムの起動を阻止する様にタスク・マスク・フラグ・テーブルをセットする。マスク・レベル8の時は表5のスペックを使用し、全てのレベルが正常に動作し

ていることを示す。

【0014】

*【表3】

*

レベル3の時のマスク・スペック (表3)

	7	6	5	4	3	2	1	0
(0)	1	1	1	1	1	1	0	1
(1)	0	1	1	1	1	1	1	1
(2)	0	1	1	1	1	1	1	1
(3)	0	1	1	1	1	1	1	1

【表4】

レベル4の時のタスク・マスク・スペック (表4)

	7	6	5	4	3	2	1	0
(0)	1	1	1	1	1	0	0	0
(1)	0	0	0	1	1	0	1	0
(2)	0	1	1	1	1	1	1	0
(3)	0	1	1	1	1	1	1	1

【表5】

レベル8の時のタスク・マスク・スペック (表5)

	7	6	5	4	3	2	1	0
(0)	0	0	0	0	0	0	0	0
(1)	0	0	0	0	0	0	0	0
(2)	0	0	0	0	0	0	0	0
(3)	0	0	0	0	0	0	0	0

【0015】表6は、リスタート時に一度だけ設定する起動スペックの事例を示し、表7は、前記した表2に示したタスクレベル別に設定する起動周期ごとに、各タスクレベル別に起動するタスクを指定するタスク起動スベ

ックである。

【0016】

【表6】

イニシャル・タスク起動スペック (表6)

	7	6	5	4	3	2	1	0
(0)	0	0	0	0	0	1	0	1
(1)	1	0	0	0	0	0	0	0
(2)	0	0	0	0	0	0	0	0
(3)	0	0	1	1	1	1	0	0

【表7】

定期のタスク起動スペック (表7)

	7	6	5	4	3	2	1	0
(0)	0/1	1/0	1	1	0	0	0	0
(1)	1	1	1	1	1	1	1	1
(2)	1	1	1	1	1	1/0	0/1	1
(3)	1	1	1	1	1	1	1	1

注：上側は油圧式エレベーター／下側はインバータ制御のロープ式エレベーター

【0017】表8は、号機制御用のタスク・マスク・レベルの設定例を示し、リスタート回数などにより判定したタスク・マスク・レベルに応じてマスク・レベル3、レベル4、レベル8におけるマスクスペックの設定例を*

*それぞれ表3ないし表5に示す。

【0018】

【表8】

号機制御用タスク・マスク・レベル (表8)

レベル	名称	実行プログラム	実行停止判定
1	診断	保守診断用コンソールの制御(01)、WDT(17)	リスタート16回以上
2	伝送	管理人室、監視室への異常伝送(27)、アナライザ(16)	リスタート14回以上
3	発報	遠方監視センターへの異常状態の連絡(37)	リスタート12回以上
4	最低制御	RAMクリア(00)、ハードイニシャル(02)、データ入出力(10) 運転方式選択(20)、安全チェック(15)、最寄階帰着走行(12) スペック作成(32)、速度制御(05)、制御伝送(11)	リスタート10回以上
5	基本制御	ROMサムチェック(35)、RAMチェック(34)、トラブルコード作成(25)、呼び登録サービス機能(13)、群管理異常検出(23)、位置補正(03) スペックチェック(33)、速度制御(05)、速度検出過重検出(04)	リスタート18回以上
6	付加制御	インテリジェント案内(26)、汎用情報案内(31) いたずら呼びキャンセル(24)	リスタート6回以上
7	学習運転	パルプ駆動油圧減速開始遅延制御(22) インバータ駆動の学習による起動補制御(07)	リスタート4回以上
8	学習制御	減速開始遅延制御のデータ更新(22)、シーブ空転リスト(21)	リスタート2回以上

注：()は表2に示すタスクNo.を表す。

【0019】図3は、マクロコンピュータ11、21、50、31内のマイクロプロセッサ113等において共通して

使用するシステムプログラムの全体フローチャートであり、ここでは、1号機制御盤を例に、以下、動作を詳細に説明する。表2に示した各タスクのプログラムとその管理スベック（起動周期ならびに各プログラムの起動開始アドレス、必要に応じてソフトウオッチドッグタイマー時限）ならびに表3ないし表7に示すタスクプログラムを起動制御するために必要なスベック等と共に、図3のシステムプログラムをROM114に格納する。また、RAM115の内部は、図4のテーブル配置図T115に示すように区分して使用する。特に、異常要因記録テーブルT115Bの内容を図5に示す。このプログラムは、電源装置13が所定の電圧に達したことをリセット回路112により検出し、マイクロプロセッサ113がリスタートを掛けられたときは、ステップS2より起動する。ステップS90において、点検SW118の無操作を判定し、ステップS4において、買電の停電から復帰した事によるリスタートかを停電判定コードテーブルにセットした特定コード、例えば、\$AAAAが保持されているかにより判定する。停電のために保持されていないときは、ステップS6において、異常要因記録テーブル、リスタート・カウンター、システム切換指示テーブル等の診断用テーブル（図4）をクリアする等のイニシャル処理を行う。なお、ここでは、5秒以上の長時間停電から復帰した際は、RAM115の記憶内容が消失し、\$0000や\$FFFFの様に变化するので、ステップS6において、前記の\$AAAAをセットし、ステップS4においてこれを判定している。しかし、この方法に限定するものでなく、例えば、電源装置13の出力電源が無くとも動作する停電記憶メモリを備える時計を設け、停電前の時刻記憶値と復電時の時計の時刻との差より判定する方法でもよい。ステップS12において、図4に示す様に、タスク・マスク・フラグ・テーブルなどシステムプログラムにおいて使用するテーブルのイニシャルクリアを行い、リスタート回数カウンターをカウントアップする。ステップS13において、今までに異常処理をした表1に示す内容やリスタート回数等より表8（群管理では表9）に示す判定条件により、異常レベル判定を行い、表3から表5に一部の例を示すタスク・マスクのスベックを選択し、図4に示すタスク・マスク・フラグテーブルにセットする。ステップS14において、10ms毎にタイマー割り込みを掛ける様に、タイマー116をイニシャル処理し、保守用コンソールとの伝送仕様を通信回路18へセットする。また、伝送局121の動作モードに対応した仕様データをDPRAM123へセットするなど、システム診断に必要なハードウェアのイニシャル処理をする。したがって、システム診断に必要な無いエレベーター制御用テーブルのテーブルクリアやかごとホールとの入出力をする伝送局122のイニシャル処理は、ここでは実行しない。このように構成する事により、万一、DPRAM124

やRAM115一部を構成する拡張エリア（RAMカードやICメモ리카ード）のアクセス異常が発生し、イニシャルが完了し無くなるのを未然に防止できる。つぎに、ステップS15において、表6に示すイニシャルタスク起動スベックを図4に示すタスク起動要求フラグテーブルへセットし、ステップS20において、各プログラムをタスクレベルの高い順に起動するタスク実行管理制御部により、起動を行う。実行中のプログラムは、図4に示すタスク実行中フラグテーブルにより管理する。また、タスクレベル別にプログラムの実行時間をSWDT用カウンタテーブルを用いて測定し、タスクNo. 17のWDTプログラム部により、表2の起動周期の1から10倍を超過しないかを監視し、超過時はトラップを発行し、ステップS7の例外処理ベクタからステップS8の異常要因記録プログラムにより、トラップ番号と処理時間がオーバーしたタスクレベルと実行フラグテーブルの内容ならびに発生日時データを図5に示す異常要因記録テーブルに記録する。表2を拡張し、判定時間値を設定し、実行時間の超過を判定する事もできる。全ての処理を実行すると、ステップS21において、スタックの再セットと割り込みマスク解除の処理を行い、ステップS22において、タイマー116からの割り込みを待ちながら負荷率を測定するためのアイドルカウンタIDLEのカウントを行う。

【0020】また、タイマー116から10ms定期割り込みを受ける度に、ステップS30より割り込み起動し、ステップS31において、タイマーからの割り込みであることを判定し、ステップS33において、表7に示す号機制御用の定期起動スベックにより与えられた周期で各タスクに対応した起動要求テーブル（図4）に起動要求を立てる。しかし、前記したタスク・マスク・フラグテーブルのセットされているタスクの起動は、阻止する様にプログラムする。一方、ステップS31においては、その他の割り込み要因を判定し、ステップS34において、点検SW118が操作されており、常時有効とするコンソール60などからの割り込みかについて判定し、ステップS36において、指定アドレスからのデータのライトとデータリードの実行処理を行い、ステップS37において、割り込み前の処理プログラムに戻るためのRTI（リターンインタラプト）命令を実行する。通常は点検SW118がオフしているので、ステップS35において、停電検出、位置検出など通信割り込みなどの割り込み要因に対応した表2のNo. 01やNo. 03やNo. 04などのタスクの起動要求処理を行い、タスク・マスク・フラグテーブルにマスク・フラグが無ければ、図4のタスク起動要求フラグテーブルの対応ビットに"1"をセットする。例えば、タスクNo. 24のいたずら呼びキャンセルのプログラムに、特定の状態（例えば、かご呼び登録数が32を越えた）において異常となるプログラム不良、例えば、未定義の命令語

の実行の不良があると、マイクロプロセッサの例外処理が発生し、表1に示すエラーコード2を図5に示す異常要因記録テーブルに記録する。また、タスクNo. 04のモータや機械室の温度、かご内加重等のアナログ値を取り込む処理において、A/D入力回路部16にアクセス不良となるハード不良があると、表1のエラーコード1をステップS8において記録し、ステップS12からの再度のリスタートに変わる。さらに、リスタート回数が表8に示すように10回以上になると、ステップS13においてタスク・マスク・レベル4と判定し、表4に示すタスク・マスク・レベルをタスク・マスク・フラグテーブルへセットする。その後は、マイコンDOWNを起こすタスクNo. 04が起動されなくなるので、タスクNo. 12の継続的実行により、最寄り階帰着制御を実行し、かご内の乗客を最寄り階で下ろした後に、休止する。このように、システムプログラムを構成することにより、エレベーター制御プログラムに異常が生じて、かごない缶詰を極力少なくすることができる。即ち、異常レベルに対応する制御プログラムの実行を阻止し、他の範囲のプログラムを継続して実行することにより、機能停止範囲を縮減できる。

【0021】また、不幸にもステップS20のタスク実行管理制御部に関するプログラムまたはハードに不良が発生すると、以上に説明した動作ができなくなる。そのような最悪の状態に至ったときは、図2の点検SW118を操作し、これをステップS89またはステップS90並びにステップS34において判定し、ステップS91からステップS94による点検専用のプログラムのみを起動する。ステップS91においてはコンソール60からの通信（ステップS30、S31、S34、S3*30

群管理制御用タスク・マスク・レベル (表9)

レベル	名称	実行プログラム	運転系の 起動停止判定	バックアップ運転 系の停止判定	知能系の 起動停止判定
1	診断	保守診断用コンソールの制御	リスタート16回以上	リスタート16回以上	リスタート16回以上
2	伝送	管理人室、監視室への異常伝送	リスタート14回以上	リスタート14回以上	リスタート14回以上
3	発報	遠方監視センターへの異常状態の連絡	リスタート10回以上	リスタート12回以上	リスタート12回以上
4	最低制御	ホール呼び登録、制御用データ伝送	リスタート10回以上	リスタート10回以上	—
5	基本制御	ホール呼び割当制御、出発間隔制御	リスタート10回以上	リスタート8回以上	—
6	付加制御	長待予測再割当	リスタート10回以上	リスタート6回以上	—
7	学習運転	学習結果にもとづくパラメータを作成し運転	リスタート4回以上	リスタート4回以上	リスタート10回以上
8	学習制御	シミュレーションによるパラメータの作成、新しい特徴モードの生成、群管理性能診断	リスタート2回以上	リスタート2回以上	リスタート5回以上

【0024】群管理制御は、その性質より安全性の配慮はあまり必要がない。一方、制御プログラムは膨大な量であり、且つ、複雑な機能であり、その処理周期が極めて長い。従って、全てのプログラムについて色々なデー

*6、S37による)を可能とするイニシャルを行う。これによりプログラムの書き変わり部の点検や復旧、ないしは、正しいプログラムの書込みを行い、プログラム格納の電氣的書込みができるIC (EEPROM) がハンダづけされているプリント板の再利用を可能とする。また場合によっては、マイコンハードが故障したときに、バッテリーバックアップされたメモリIC (CRAM) やEEPROMに格納されている調整データや学習データを読み出すことにより、新しいマイコンプリント板によるシステムの復旧が容易にできる効果がある。

【0022】次に、図1と表9から表11を用いて、群管理制御システムの動作を説明する。表9は、群管理制御のタスク・マスク・レベルを示し、表8の号機制御用のタスク・マスク・レベルの設定例に対応する。表9に示すように、群管理マイコンは3種類の動作モードを持っており、それぞれの動作モードにおけるシステム異常時に要求される機能にもとずいて、各タスクレベルごとの実行停止判定を設定している。即ち、群管理制御マイコン41による運転系の動作モードでは、レベル4から6までを同一の判定値とし、異常時には群管理制御マイコン42に切り替えた方がよく、逆にマイコン42によるバックアップ運転系のモードではマスクレベルの4から6を段階的に管理する必要がある。また、マスクレベル7と8は当初より実行プログラムがない。マイコン42が知能系として動作するモードにおいては、マスクレベル4から6のプログラムを必要としないので、その分レベル7と8における判定値を大きくした。

【0023】

【表9】

タの組み合わせについて、確実な動作を事前にチェックすることは不可能に近い。場合によっては納入後数年を経過し、交通需要が増え、且つ、1台が保守運転中の場合に初めて異常が発生する可能性もある。この様な状況

が発生したとき、群管理システムの完全な停止を防止し、機能低下の状態、如何にサービスを持続するかが重要である。また、再現性のない異常の発生が十分に考えられるため、異常発生の日時とその要因を記録ないしは監視センターへ発報するなどして、原因の究明と早期の再発防止策を施す必要がある。

【0025】表10は、通常は群管理制御1のマイコン41において実行する運転系のプログラム管理スペックであり、表11は、群管理制御2専用の知能系のプログラム管理スペックを示す。尚、ここで、マイコン41に異常が10回以上発生すると、タスクNO. 04の制御用データ伝送など群管理制御を全て停止する。これに対し、通常は表11のプログラム管理スペックにより、知能系として動作するマイコン42は、リトライ2回以上*

運転系プログラム管理スペック (表10)

*でシミュレーションなどの学習制御を停止し、4回以上で学習運転のスペック作成を停止する。更に、運転系が異常のため、機能停止しているとき、マイコン42は運転系として動作するが、この時は表9に示すように、リトライ回数が6回から10回までは段階的に機能制限をしながらも、ホール呼びサービス等の群管理制御と制御用データ伝送を継続する。これを越える回数の異常が発生すると、制御用データ伝送を停止し、表10のタスクNO. 15他の診断データ伝送のみを行う。また、表2の号機制御のタスクNO. 23により、群管理制御の停止を検出し、予め号機別に設定した特定階へのホール呼び寄せサービスとかご呼び登録サービスを継続する。

【0026】

【表10】

タスクレベル (タスクNo.の上位)	タスクNo.の下位 起動周期	プログラム (アドレス登録)							
		*7	*6	*5	*4	*3	*2	*1	*0
0*	50ms	WDTとSWDT	呼び登録他制御	—	制御用データ伝送	データ入出力	ハードウェア	コンソール	RAMクリア
1*	200ms	—	異常伝送要求	異常発報要求	—	故障診断と運転指令	—	出発間隔他の制御	管理方式選択と指令
2*	1s	高度制御 (呼び割当、分散運転、長待ち予測再割当)							
3*	10s	学習制御 (稼働状況データ収集と性能判定、リスタートカウンタを10分経過毎にクリア)							

【表11】

知能系プログラム管理スペック (表11)

タスクレベル (タスクNo.の 上位)	タスクNo.の 下位 起動 周期	プログラム (アドレス登録)							
		*7	*6	*5	*4	*3	*2	*1	*0
0*	50ms	WDTと SWDT	-	-	-	データ 入出力	ハード イニシャル	コンソール	RAMクリア
1*	200ms	-	異常伝送 要求	異常発報 要求	-	故障診断 (バックアップ 処理)	-	-	-
2*	10s	学習運転(学習データやシミュレーション結果にもとづく指令作成、異常要因記録を ICカードへ格納)							
3*	24Hh	学習制御(新しい交通流の特徴モードの生成、シミュレーションによる運転プログラムの 生成、リスタートバックアップ)							

【0027】群管理制御1では、表9のマスク・レベルの設定思想に基づいて、図3のステップS13のタスク・マスク・レベル判定において、リトライ回数が2回未満であれば、一過性のノイズや瞬停と見なし、全ての機能を生かす再起動を行う。リトライ回数が2回以上と判定すると、表10のタスクレベル3*に登録の学習制御のタスクの起動を阻止するタスク・マスクを行う。異常が短期間に10回以上発生すると、診断用のタスクNO. 01、07、15、16のみを実行し、タスクNO. 04の制御用データ伝送などのタスクをマスクする。これにより、バス型伝送路4の伝送が停止する。これを群管理制御2のタスクNO. 13を検出し、表11の知能系としての動作モードから運転系のバックアップ動作モードに切り換えて、ホール呼び割り当てなどの制御を行う。これにより、マイコン41によるレベル4と5の機能低下による運転に代わって、マイコン42をバックアップ運転系に切り変える事により、タスク・マスク・レベル6の機能によるサービス制御ができる。切換の方法は、タスクNO. 13によりトラップを発行し、図3のステップS7の例外処理ベクターにより、図3のシステムプログラムを起動し、ステップS8において異常要因記録テーブルへ表1のエラーコード14と切替日時を含めて記録する。ステップS13と14により、エラーコード14の記録を確認し、第2のプログラム管理スペックによる動作モードでシステムを立ち上げる。また、一度の異常であっても、タスクNO. 15により、監視センター2へ異常の発生とその要因データの発報要求する。この要求は伝送局411よりバス型伝送路4を通して伝送局51を経由し、通信ポート52により監視センター2へ通信する。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、マイコンによるエレベ

ーター制御プログラム実行中に異常が発生すると、エレベーター制御プログラムの実行を停止し、保守・診断機能を司るプログラムのみを継続し、実行する構成にしたので、コンソールや監視センター機能により、異常要因の確認を行うことができる。また、遠方の監視センターへ故障とその要因の発報を行うので、マイコン関係の異常状態とその原因を早期に、確実に把握でき、不稼働となる対策時間の大幅な短縮を図ることができる。また、一過性の異常に対しては、正常復帰させるために、異常発生回数または発生頻度が所定値以下であれば、その原因を診断するに必要なデータを記録または後でエレベーター制御プログラムを再起動させる構成としたので、エレベーター制御を再開後に、異常の原因究明が容易となり、異常の再発防止策を検討できる。更に、システムDOWNの範囲を縮減するために、異常レベルとエレベーター制御プログラムを複数のレベルに分類し、異常レベルに対応する制御プログラムの実行を阻止するように構成したので、マイコンの異常の発生したレベルに対応した範囲のエレベーター制御プログラムのみを停止し、他の範囲のプログラムを継続して実行することにより、機能停止範囲を縮減できる。これにより、特に、エレベーター制御の完全停止によるかご内缶詰めやホール呼びの完全無効による高層ビル機能のマヒ状態の発生確率を大幅に縮減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すエレベーター遠隔監視システム図を示す。

【図2】本発明に用いるマイコンの構成例を示す。

【図3】本発明の動作を説明するシステムプログラムの全体フローチャートを示す。

【図4】マイコンが使用するテーブル配置図を示す。

【図5】診断用異常要因記録テーブルの具体的な実施例

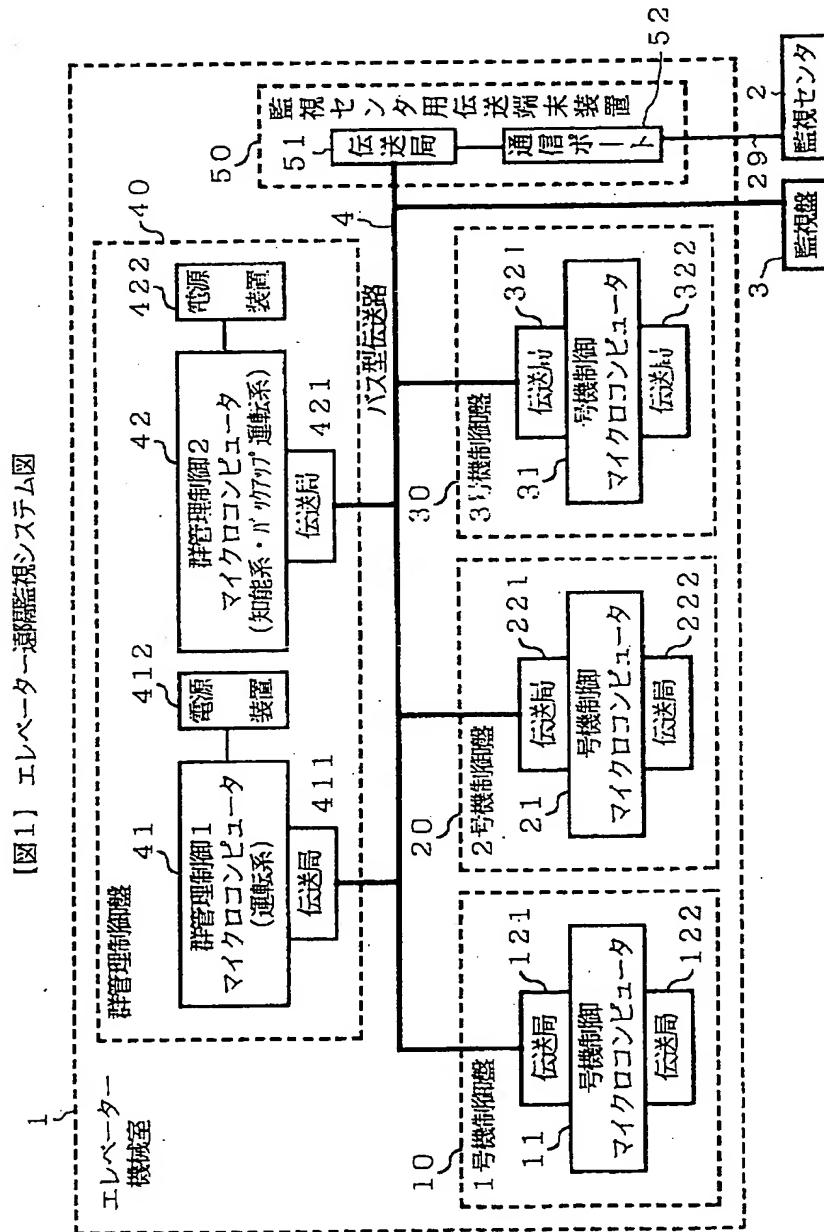
を示す。

【符号の説明】

- 1 エレベーター機械室
- 2 監視センター
- 3 監視盤
- 4 バス型伝送路

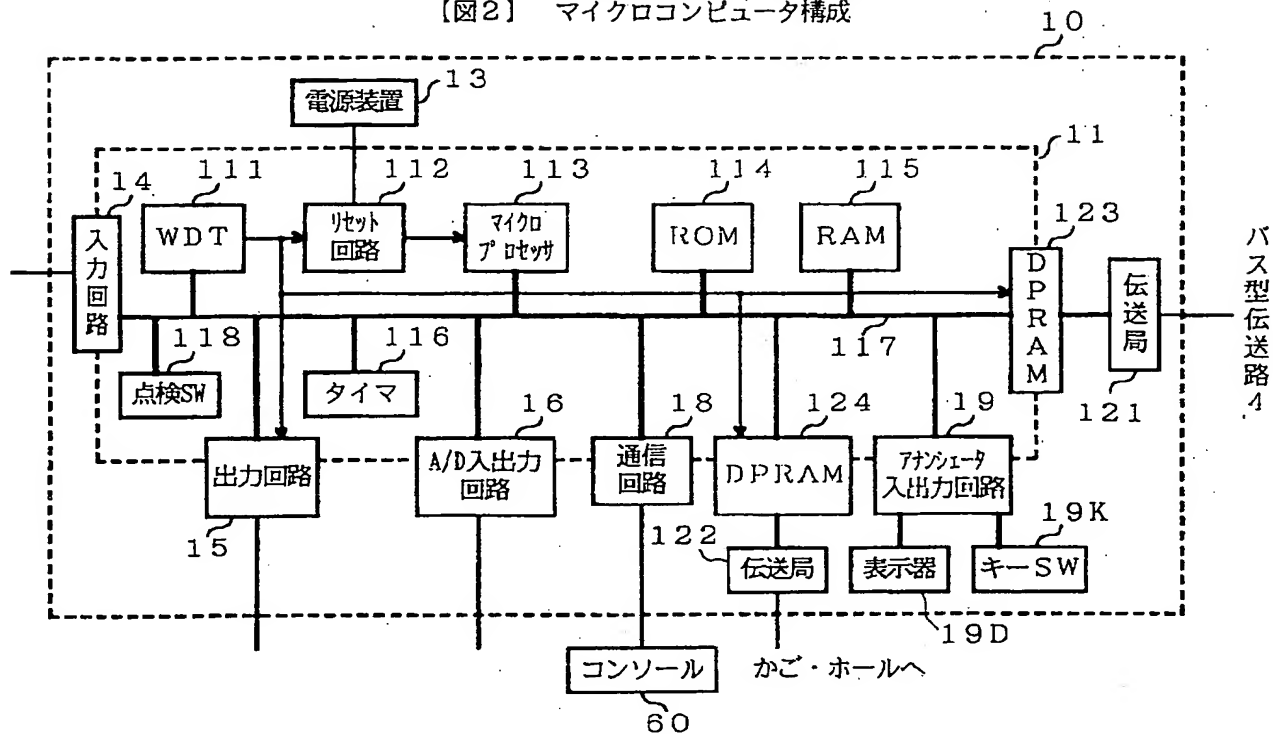
- 10 1号機制御盤
- 20 2号機制御盤
- 30 3号機制御盤
- 40 群管理制御盤
- 50 伝送端末装置
- 60 コンソール

【図1】



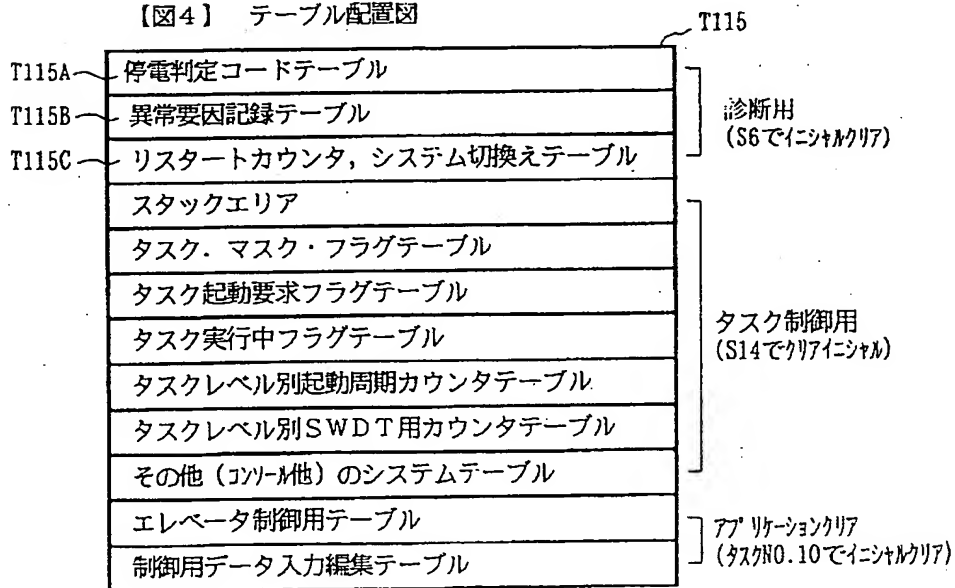
【図2】

【図2】 マイクロコンピュータ構成

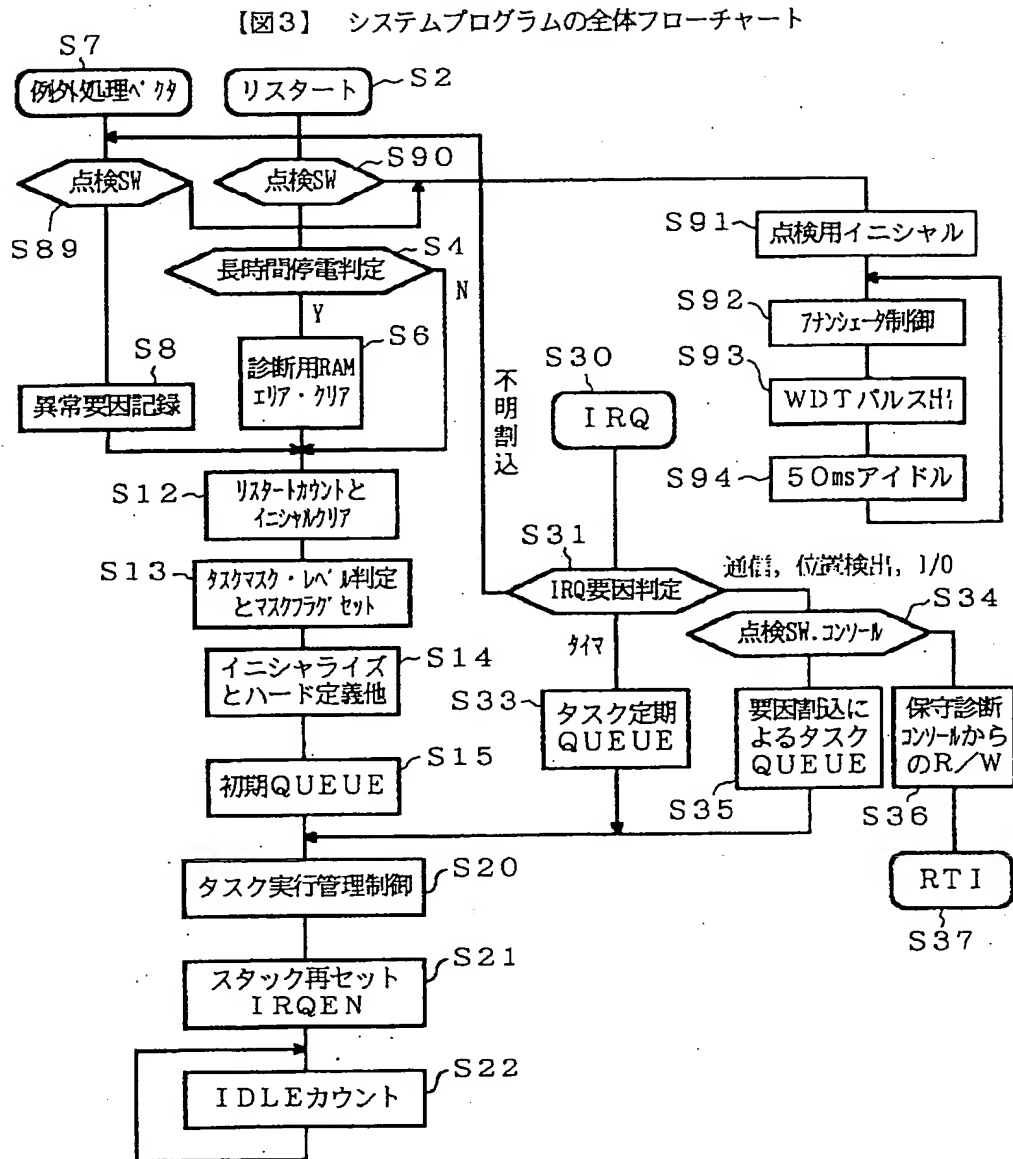


【図4】

【図4】 テーブル配置図



【図3】



【図5】

【図5】 異常要因記録テーブル

T115B

年月日 時分秒
リスタート回数
表1のエラーコードNo.
パラメータ
タスク実行中 FLAGテーブル

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.